Aus dem Zahnärztlichen Universitäts-Institut „Carolinum“
zu Frankfurt a. M.
Direktor: Professor Dr. med. O. Loos.

Die Wasserstoffionenkonzentration des Speichels bei Personen des allergisch-arthritischen Konstitutionstyps

INAUGURAL-DISSERTATION
ZUR ERLANGUNG
DER ZAHNÄRZTLICHEN DOKTORWÜRDE
DER MEDIZINISCHEN FAKULTÄT
DER JOHANN WOLFGANG GOETHE-UNIVERSITÄT
ZU FRANKFURT AM MAIN

vorgelegt von

Elsbeth-Eva Beaury
aus Frankfurt am Main

1936

Dissertations-Druckerei F. W. Kalbfleisch in Gelnhausen.

Gedruckt mit Genehmigung der Medizinischen Fakultät der Johann Wolfgang-Goethe-Universität Frankfurt a. M.

Referent: Professor Dr. O. Loos.

Dekan: Professor Dr. Pfuhl.

R. UNIV.
BIBLIOTHEEK
LEIDEN

Vor einigen Jahren konnte H. Rompel (Diss. Ffm. 1931) feststellen, daß bei der Mehrzahl der Paradentosekranken insofern eine Tendenz zu acidotischer Stoffwechsellage besteht, als es bei ihnen viel weniger leicht gelingt, den Harn durch Zufuhr von $NaHCO_3$ oder Na_2HPO_4 alkalisch zu machen, als bei Normalen: Während nämlich Normale bereits nach Einnahme von 4—8 gr eines aus $NaHCO_3$ u. Na_2HPO_4 bestehenden „Alkalisierungspulvers" einen Harn abschieden, dessen p^h-Wert bei 8,0 und darüber liegt, wurde diese Alkalität des Harns bei Paradentosekranken entweder gar nicht, oder erst nach Zufuhr von 12 gr desselben Alkalisierungspulvers erreicht.

Es erschien interessant festzustellen, ob diese Tendenz zu acidotischer Stoffwechsellage auch in der aktuellen Reaktion der Mundflüssigkeit zum Ausdruck komme; ich habe es deshalb unternommen, eine Untersuchungsreihe über diese Frage durchzuführen. Ausgehend von der Ueberlegung, daß die aktuelle Reaktion des Speichels im Gegensatz zu der des Harns im Laufe eines Tages großen Schwankungen unterliegt und daß sich deshalb wahrscheinlich eine acidotische Tendenz in der Lage und der Verlaufsart der p^h-Tageskurve äußern dürfte, habe ich von Belastungsversuchen abgesehen und lediglich bei einer Reihe von Versuchspersonen die täglichen Veränderungen der W. J. K. des Speichels ermittelt.

Um möglichst übersichtliche Verhältnisse zu schaffen, habe ich als Versuchspersonen nicht (wie das Rompel getan hat) Normale, (Präparadentosen) und Paradentosekranke benutzt, sondern meine Untersuchungen an 1). Normalen, 2). Allergikern und 3). Graviden durchgeführt. Die „Normalen" (d. h. Personen, bei denen weder zahnärztlich noch auch sonst sichere Abweichungen von der Norm zu konstatieren waren) sollten das Fundament für die ganze Untersuchungsreihe abgeben. Die Allergiker (in erster Linie Personen, die an Heuschnupfen oder Asthma bronchiale litten und bei denen mehr oder weniger deutliche vegetative Stigmata vorlagen) wurden einerseits deshalb gewählt, weil sie ja bekanntlich eine besondere Affinität zu Erkrankungen des Paradentiums aufweisen, andererseits deswegen, weil bei ihnen mit großer Wahrscheinlichkeit eine ausgesprochene Tendenz

zu acidotischer Stoffwechsellage besteht. Dieselbe Anomalie im Säure-Basen-Haushalt liegt während der normalen Gravidität vor; in Anbetracht der Schwierigkeit, eine größere Zahl von sicheren Vertretern des allergisch-arthritischen Typs für meine Untersuchungen zu gewinnen, habe ich deswegen in meine Versuchspersonen 16 Hausschwangere der hiesigen Frauenklinik mit einbezogen.

Die Bestimmung der p^h-Werte des Speichels wurde nach der Wulff'schen Methode mit dem Folienkolorimeter vorgenommen. Es wurden bei jeder V. P. 4—5 Tageskurven festgelegt; die einzelnen Werte dieser Kurven sind gemessen:

a) nüchtern
b) nach dem Frühstück
c) vor dem Mittagessen
d) nach dem Mittagessen
e) nachmittags 5 Uhr.

Die Zeiteinteilung wurde deshalb eingehalten, weil ich den Einfluß der Nahrungsaufnahme auf die W. J. K. des Speichels beobachten wollte. Aus den sich entsprechenden Einzelwerten der 5 Tageskurven jeder V. P. wurden die Durchschnittswerte errechnet und in einer Uebersichtstabelle zusammengestellt.

Die Einzelwerte dieser Durchschnittstageskurven sind auf zwei Decimalen genau ausgerechnet, obwohl man nach der Wulff'schen Methode bereits in der 1. Decimale unsichere Werte erhält. Wenn man aus einer größeren Zahl von Messungen Mittelwerte errechnet, so ist es zulässig, diese Mittelwerte mit mehr Decimalen anzugeben als die Einzelwerte, weil der mittlere Fehler des Mittelwertes ($m = \sqrt{\frac{\varepsilon \cdot d^2}{n(n-1)}}$) kleiner ist, als der mittlere Fehler der Einzelmessung.

Die Kurven der 28 V. P. lassen sich ihrem Verlauf nach in 2 Hauptarten einteilen.

A. Normalkurven.

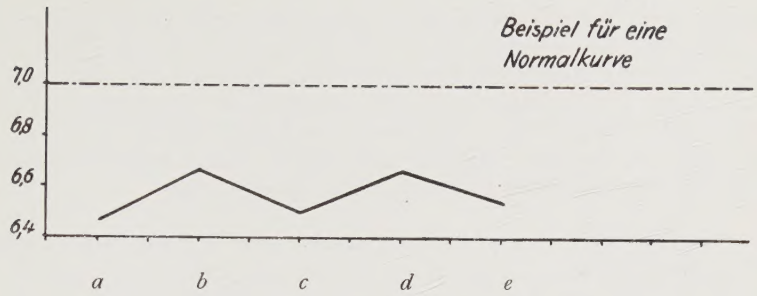
B. Die von der normalen Verlaufsart abweichenden Kurven. Bei letzteren konnten 3 Untergruppen unterschieden werden

I. Die ihrer Form nach normalen, aber in das saure Gebiet verlagerten Kurven.

II. Die ihrer Lage nach normalen, aber in der Form veränderten Kurven.

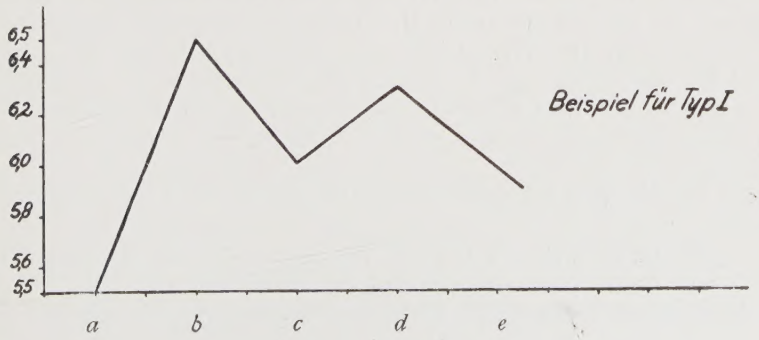
III. Die nach Lage und Form anomalen Kurven.

Anmerk. Die Kurven der Normalen sind mit römischen Ziffern bezeichnet: z. B. Kurve II;
die Kurven der Allergiker und Graviden mit arabischen: z. B. Kurve allerg. 1, Kurve grav. 1.



Als Beispiel für eine Normalkurve kann Kurve I dienen. Ihre Einzelwerte sind Mittelwerte aus je 5 an verschiedenen Tagen bei derselben Person ausgeführten Messungen. Sie beginnt mit einem Nüchternwert von $p^h = 6{,}48$. Nach dem Frühstück steigt der p^h-Wert auf $p^h = 6{,}68$ an. Vor dem Mittagessen ist er wieder etwas abgesunken und liegt bei $p^h = 6{,}52$. Dieses Absinken des p^h-Wertes vor dem Essen wurde mit großer Regelmäßigkeit beobachtet. Möglicherweise ist dies mit dem Hungerzustand zu dieser Tageszeit in Verbindung zu bringen. Nach dem Mittagessen erreicht der p^h-Wert die gleiche Höhe wie nach dem Frühstück $p^h = 6{,}68$, um dann im Laufe des Nachmittages wieder auf $p^h = 6{,}54$ zurückzugehen. Diesen typischen Verlauf haben alle Normalkurven, d. h. alle normalen V. P. reagieren auf Nahrungsaufnahme mit einem Ansteigen des p^h-Wertes, der dann im Verlauf der nächsten Stunden wieder langsam bis in die Nähe des Nüchternwertes zurückgeht. Dieser normale Kurvenverlauf wurde bei 5 von den 6 normalen V. P. festgestellt. Ferner ergab er sich bei 1 Allergiker und 1 Graviden.

Bei dem Allergiker, der eine normale Kurve zeigt, handelt es sich um eine V. P., die früher jahrelang an Asthma litt, in den letzten Jahren aber anfallsfrei geblieben ist, da sie es ermöglichen kann, mit



dem Allergen, auf das sie in erster Linie anspricht, (Bettfedern) nicht in Berührung zu kommen. Man könnte vielleicht an die Möglichkeit denken, daß das jahrelange Freibleiben von Anfällen mit einer Herabsetzung der Uebererregbarkeit des vegetativen Nervensystems zusammenfalle und daß dies in der normalen Reaktionsweise des Speichels zum Ausdruck komme. Die Gravide, deren Kurve normale Reaktion zeigt, war von auffallend gesunder, derber Konstitution.

I. Die ihrer Form nach normalen, aber in das saure Gebiet verlagerten Kurven.

Ein Beispiel für diese Verlaufsart bildet die Kurve allerg. 4. Sie ist ihrer äußeren Form nach normal, d. h. die V. P. reagiert nach Nahrungsaufnahme mit einem Ansteigen des p^h-Wertes um etwa 0,2 bis 0,3; die Kurve ist aber insgesamt erheblich in das saure Gebiet verlagert; (sie bewegt sich zwischen $p^h = 6{,}0$ u. $p^h = 6{,}6$) und überdies ist die Amplitude ungewöhnlich groß. Die als Beispiel gebrachte Kurve rührt her von einer weiblichen Person von ausgesprochen allergischem Typ; sie hat unter starkem Heuschnupfen zu leiden.

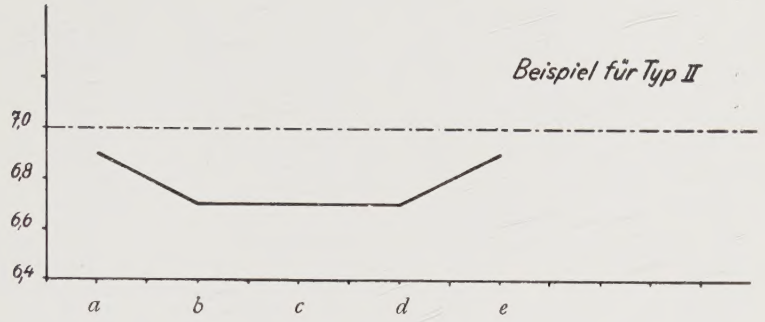
Dieser Kurventyp wurde bei 1 Allergiker, 1 Normalen und 2 Graviden festgestellt.

Bei dem einzigen Normalen V. P. V, der eine Kurve von Typ I zeigt, liegt kein Anzeichen für eine allergische Konstitution vor. Man kann sein abnormes Verhalten aber vielleicht mit einer angeborenen allgemeinen Organminderwertigkeit in Verbindung bringen: auf das Bestehen einer solchen läßt z. B. der Umstand schließen, daß bei der V. P. eine Niere wegen angeborener Funktionsunfähigkeit und Verwachsung mit dem Harnleiter extirpiert werden mußte.

Ferner gehören zu dieser Kurvenart die Kurven grav. 4 und grav. 15. Die V. P. grav. 4 ist 29 Jahre alt und im 8. Monat gravid. Ihre Durchschnittskurve zeigt normale Reaktion, doch liegen die Werte namentlich am Vormittag sehr tief. In extrem saurem Gebiet bewegt sich Kurve grav. 15, die zu einer 21jährigen Graviden Ende des 9. Monats gehört. Sie beginnt mit einem Nüchternwert von $p^h = 5{,}40$; nach dem Frühstück steigt der Wert auf $p^h = 5{,}97$ an, sinkt aber vor dem Mittagessen auf $p^h = 5{,}62$, um dann nach eingenommenem Mittagessen auf $p^h = 6{,}20$ als höchstem Wert der Kurve anzusteigen. Der 5^h-Wert liegt bei $p^h = 6{,}02$.

II. Die ihrer Lage nach normalen, aber in der Form veränderten Kurven.

Als Beispiel für die II. Art von Kurven diene die Kurve der V. P. allerg. 1. Hier ist die Lage der Kurve normal, d. h. die einzelnen p^h-Werte bewegen sich annähernd zwischen $p^h = 6{,}5$ und $p^h = 7{,}0$;



verändert ist dagegen die Form der Kurve, worin die veränderte Reaktionsweise der V P. zum Ausdruck kommt. Es fehlt ihr nämlich die Fähigkeit auf einen Reiz — z. B. die Nahrungsaufnahme — normal (mit einer Verschiebung der aktuellen Reaktion nach der alkalischen Seite) zu reagieren.

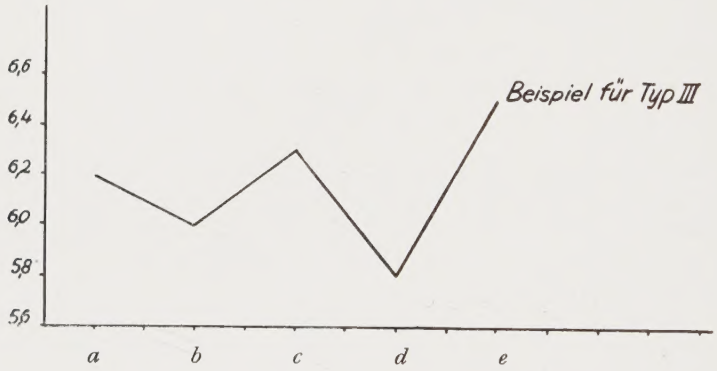
Die V. P. allerg. 1 zeigt ausgesprochen allergische Konstitution und eine Reihe vegetativer Stigmata. Es besteht eine Hypereosinophilie von 8% im Blutbild, Vasolabilität und Urticaria. Die V. P. allerg. 2 hat eine allergische Gingivitis. Die Verlaufsart der Kurve ist dieselbe wie bei V. P. allerg. 1, nur daß noch größere Differenzen zwischen den Einzelwerten der Kurve vorhanden sind.

Auch die Kurve der V. P. allerg. 6 gehört zur gleichen Art von Kurven. Der Patient hat einen sehr schweren Heuschnupfen, den man seit 10 Jahren mit allen erdenklichen Mitteln zu beeinflussen sucht, der aber keine Tendenz zur Besserung zeigt. Die Lage der Kurve ist als normal anzusprechen, d. h. die Einzelwerte entsprechen durchaus denen Normaler, aber auch hier zeigt sich in der im Anschluß an die Nahrungsaufnahme eintretenden Veränderung der aktuellen Reaktion nach der s a u r e n Seite die allergische Kurve.

Außer diesen 3 beschriebenen Kurven der Allergiker gehören noch 2 Kurven von Graviden zu dieser Art von Kurven. Es sind die Kurven grav. 1 und grav. 16. Sie haben normale Lage, zeigen aber eine veränderte Reaktionsfähigkeit. Die Kurve gravid 16 gehört zu einer 25-jährigen Graviden im 9. Monat. Diese Kurve hat eine eigenartige Form; merkwürdigerweise zeigt der Wert v o r dem Mittagessen den höchsten p^h-Wert der Gesamtkurve. Von den 4 hierzu gehörigen Einzeltageskurven haben zwei im wesentlichen denselben Verlauf wie die Mittelwertskurve. Sie zeigen ebenfalls v o r dem Mittagessen den höchsten p^h-Wert des Tages. Die beiden anderen Einzelkurven haben ihren Tageshöchstwert nach dem Frühstück bezw. nach dem Mittagessen.

Tabelle der Einzelwerte zu Kurve grav. 16.

Zeit	1. Tag	2. Tag	3. Tag	4. Tag	Mittelwert
nüchtern	6,5	6,3	—	6,9	6,56
n. d. Frühst.	6,9	6,2	—	7,1	6,73
v. d. Essen	6,5	7,0	7,1	6,9	6,87
n. d. Essen	6,9	6,9	6,9	6,7	6,85
nachm. 5^h	6,3	7,0	6,3	6,8	6,60



III. Die nach Lage und Form anomalen Kurven.

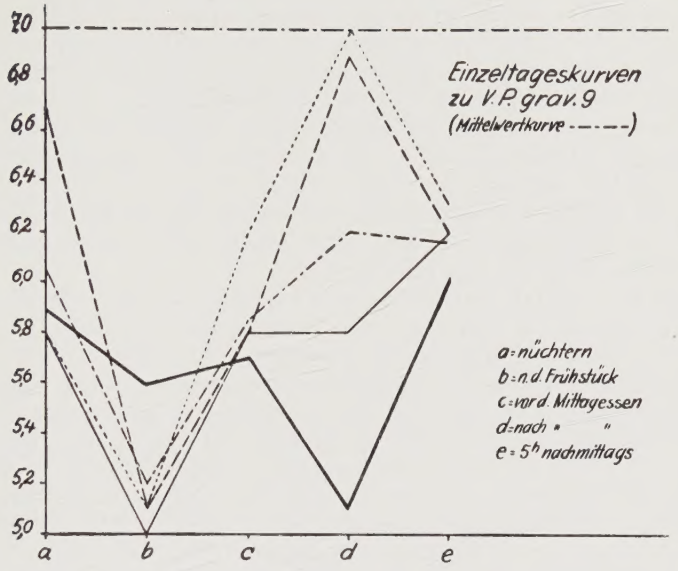
Als Beispiel dieser III. Kurvenart möge die Kurve der V. P. allerg. 5 dienen. Diese verläuft ähnlich wie Kurve allerg. 1 und allerg. 2, ist aber im ganzen nach der sauren Seite verlagert. Hier handelt es sich nach ärztlicher Feststellung um einen Fall von Vagotonie und Heuschnupfen.

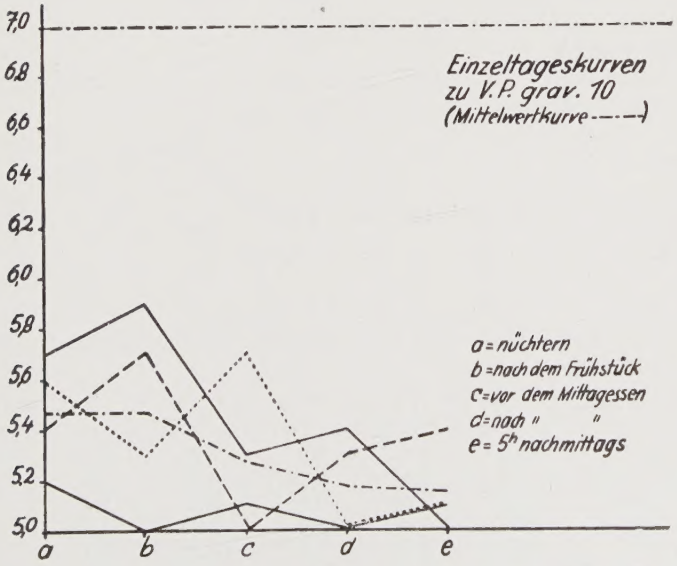
Von diesem einen Fall abgesehen wurde dieser Kurventyp lediglich bei Graviden, hier aber sehr häufig, nämlich in 11 von 16 Fällen (69%) beobachtet.

Da der Kurventyp III ja nichts anderes, als eine Vereinigung von I u. II darstellt, so zeigt sich also, daß bei einem großen Teil der Graviden die normale Reaktionsweise in besonders hohem Maße verändert ist.

Der Vergleich, der bei den Allergikern gefundenen Kurven mit denen der Graviden zeigt, daß die bei beiden Gruppen von V. P. vorausgesetzte acidotische Stoffwechsellage in der Tat auch in der aktuellen Reaktion des Speichels zum Ausdruck kommt. Hier wie dort findet man Unregelmäßigkeiten in der Reaktionsweise und große Differenzen zwischen den einzelnen Werten.

Die Kurven grav. 9 und grav. 10 möchte ich wegen ihrer besonders stark sauren Werte im einzelnen besprechen. Es handelt sich im Falle grav. 9 um eine 22jährige Gravide im 9. Monat. Die p^h-Werte


7,0
6,8
6,6
6,4
6,2
6,0
5,8
5,6
5,4
5,2
5,0
a
b
c
d
e
Einzeltageskurven
zu V.P. grav. 9
(Mittelwertkurve ----)
a = nüchtern
b = n. d. Frühstück
c = vor d. Mittagessen
d = nach " "
e = 5h nachmittags


7,0
6,8
6,6
6,4
6,2
6,0
5,8
5,6
5,4
5,2
5,0
a
b
c
d
e
Einzeltageskurven
zu V.P. grav. 10
(Mittelwertkurve ----)
a = nüchtern
b = nach dem Frühstück
c = vor dem Mittagessen
d = nach " "
e = 5h nachmittags

liegen zwischen $p^h = 5{,}20$ als Mindestwert, der nach dem Frühstück gemessen wurde, und $p^h = 6{,}20$ als höchstem Wert vor dem Mittagessen.

Die Kurve grav. 10 stammt von einer 19jährigen Graviden am Ende des 9. Monats mit außerordentlich sauren Werten. Der in nüchternem Zustand entnommene Speichel zeigt einen p^h-Wert von $p^h = 5{,}45$, bleibt nach dem Frühstück auf gleicher Höhe, sinkt danach aber auf noch stärker saures Gebiet ab, ohne daß im Laufe des Tages wieder höhere Werte erreicht werden.

Da es sich hier wie in allen Fällen um Durchschnittswerte handelt, ist es interessant, in den beiden letzten Fällen auch die Einzelkurven zum Vergleich heranzuziehen.

Es fiel auf, daß die Gravide 10 in besonders hohem Grade an Gingivitis gravidarum litt. Es liegt nahe anzunehmen, daß sich hierin (die eingangs vorausgesetzte) Parallele zwischen Allergiker und Graviden äußert. Leider war es nicht möglich, festzustellen, ob etwa regelmäßig besonders saure Speichel-p^h-Werte mit besonders ausgeprägter Gingivitis gravidarum zusammentreffen; da diese Vermutung erst gegen Ende der Arbeit auftauchte und es zu dieser Zeit nicht mehr möglich war, die anfangs untersuchten Graviden zu erreichen und bei ihnen eine eingehende Zahnfleischuntersuchung in einem späteren Stadium der Gravidität und nach der Entbindung vorzunehmen. Bei Fall grav. 9 bestand keine Gingivitis gravidarum, aber eine Paradentose; diese zeigte sich in einer Lockerung II. Grades und Taschenbildung insbesondere in der Gegend der oberen und unteren Front. Es handelte sich im Falle grav. 9 um eine entzündungsfreie, taschenbildende Paradentose. [Taschentiefe ungefähr 3 mm.]

Folgende Tabelle zeigt zusammenfassend die Verteilung der einzelnen Kurventypen auf die Versuchspersonen:

			Abweichungen von der normalen Verlaufsart.		
Versuchsperson.	Ges. Zahl	Normalk.	Typ I	Typ II	Typ III
Normale	6	5	1	—	—
Allergiker	6	1	1	3	1
Gravide	16	1	2	2	11
Ges. Zahl	28	7	4	5	12

Eine Uebersicht über das gesamte Versuchsmaterial gibt die folgende Tabelle.

Errechnete Mittelwerte d. normalen Versuchspersonen.

	V. P. I	V. P. II	V. P. III	V. P. IV	V. P. V	V. P. VI
nüchtern	6,48	6,64	6,76	6,80	6,58	6,53
n. d. Frühstück	6,68	6,86	6,80	6,65	6,64	6,70
vor d. Essen	6,52	6,56	6,64	6,68	6,28	6,60
nach d. Essen	6,68	6,50	6,94	6,80	6,48	6,73
nachm. 5^h	6,54	6,68	6,92	6,30	6,45	6,65

Errechnete Mittelwerte der allergischen Versuchspersonen.

	V. P. allerg. 1	V. P. allerg. 2	V. P. allerg. 3	V. P. allerg. 4	V. P. allerg. 5	V. P. allerg. 6
nüchtern	6,66	6,55	6,68	6,05	6,22	6,92
n. d. Frühst.	6,58	6,42	6,76	6,60	6,04	6,72
v. d. Essen	6,66	6,87	6,60	6,14	6,30	6,70
n. d. Essen	6,44	6,80	6,82	6,32	5,80	6,70
nachm. 5^h	6,46	5,98	6,66	6,00	6,48	6,90

Errechnete Mittelwerte der Graviden.

	nücht.	n. d. Frühst.	v. d. Essen	n. d. Essen	nachm. 5^h
V. P. grav. 1	6,62	6,62	6,65	6,76	6,95
„ „ 2	6,35	5,90	6,47	6,40	6,85
„ „ 3	6,80	6,07	5,82	6,43	6,85
„ „ 4	6,00	6,40	6,35	6,55	6,50
„ „ 5	5,75	6,38	6,05	6,20	6,30
„ „ 6	6,50	6,20	6,22	6,65	6,55
„ „ 7	6,00	5,80	5,97	6,18	6,45
„ „ 8	6,25	6,32	6,83	6,32	6,75
„ „ 9	6,05	5,20	5,87	6,20	6,17
„ „ 10	5,47	5,47	5,27	5,17	5,15
„ „ 11	6,47	6,45	6,57	6,67	6,92
„ „ 12	6,47	6,35	6,65	6,37	6,62
„ „ 13	6,75	6,82	6,63	6,92	6,87
„ „ 14	6,35	6,45	6,45	6,70	6,77
„ „ 15	5,40	5,97	5,62	6,20	6,02
„ „ 16	6,56	6,73	6,87	6,85	6,62

Zusammenfassung.

1.) Es sollte untersucht werden, ob die von anderer Seite (Citron, Rompel) vermutete Tendenz zu acidotischer Stoffwechsellage bei Vertretern des allergisch-arthritischen Types in der aktuellen Reaktion des Speichels zum Ausdruck kommt.

Dazu wurde bei 6 Normalen und 6 Allergikern der Tagesverlauf der aktuellen Reaktion des Speichels während 4 oder 5 Tagen verfolgt. Aus den erhaltenen Tageskurven wurde in jedem Falle die Mittelwertskurve errechnet.

2.) Da bei Graviden ebenfalls eine Verschiebung des Säure-Basenhaushaltes nach der sauren Seite zu bestehen scheint, wurden auch 16 Gravide in die Untersuchung mit einbezogen.

3.) Normalerweise liegen die Werte der Tageskurven zwischen $p^h = 6{,}5$ und $p^h = 7{,}0$. Die niedrigsten Werte finden sich morgens nüchtern und vor dem Mittagessen, während das Maximum nach der Hauptmahlzeit erreicht wird. Dieser Typ fand sich bei 5 von 6 normalen V. P., 1 von 6 allergischen V. P. und 1 Graviden.

4.) Die Abweichungen von der normalen Verlaufsart verteilen sich auf 3 Untergruppen.

Typ I fand sich bei: 1 Allergiker, 1 Normalen, 2 Graviden
Typ II fand sich bei: 3 Allergikern, 2 Graviden
Typ III fand sich bei: 1 Allergiker, 11 Graviden.

5.) Bei den Kurven der Allergiker und Graviden wurden folgende Abweichungen vom normalen Kurvenverlauf festgestellt:

a) Eine Verschiebung der Gesamtkurve nach der sauren Seite.
b) Einen Unterschied in der Reaktionsweise gegenüber den normalen V. P.

6.) Aus diesem Ergebnis konnte der Schluß gezogen werden, daß bei den Allergikern und Graviden in der Tat eine Verschiebung des Säure-Basenhaushaltes nach der sauren Seite besteht, die auch in der aktuellen Reaktion des Speichels zum Ausdruck kommt.

Schriftennachweis:

Rompel, H.: Vergleichende Stoffwechseluntersuchungen an Paradentose-Kranken und an Normalen. Diss. Frankfurt a. M. 1931.

Jung, K. G.: Untersuchungen über Reizspeichel. Diss. Frankfurt a. M. 1932.

Kuck, M.: Physikalisch-chemische Untersuchungen zum Speichelproblem. Diss. Frankfurt a. M. 1933.

Schmitz: Speichel und Zahn. Deutsche Zahnärztl. Wochenschrift 1933, S. 979.

Loos, O.: Paradentose und Diathesen. Sonderdruck Zürich 1931.

Spiro, P.: Arthritismus und Paradentose. Parad. Heft 2, 1929.

Lebenslauf.

Ich wurde am 15. Oktober 1911 als Tochter des Ingenieurs Martin Beaury und seiner Ehefrau Else geb. Schleith in Frankfurt a. M. geboren. Vier Jahre lang besuchte ich die Falk-Mittelschule zu Frankfurt a. M.-West, kam im Frühjahr 1921 in die Viktoria-Schule zu Frankfurt a. M., wo ich Ostern 1931 meine Reifeprüfung bestand. Meine ganze Studienzeit verbrachte ich an der Frankfurter Universität, wo ich auch die Zahnärztliche Vorprüfung und die Zahnärztliche Staatsprüfung bestand.

Elsbeth-Eva Beaury.

An dieser Stelle möchte ich meinem hochverehrten Lehrer, Herrn Professor Loos, für die Ueberlassung des Themas meinen verbindlichsten Dank aussprechen. Besonderen Dank sage ich Herrn Dr. Hartner für die Einführung in die Versuchstechnik und die freundlichen Ratschläge. Ebenfalls danke ich Allen, die sich mir in freundlicher Weise für die Versuche zur Verfügung stellten.